



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:B1

(11) Publication No.1001899940000 (44) Publication.Date. 19990119

(21) Application No.1019950052723 (22) Application Date. 19951220

(51) IPC Code:

H01L 21/66

(71) Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:

HUH, TAE YEOL

JUNG, JAE GYEONG

LEE, GON SEOP

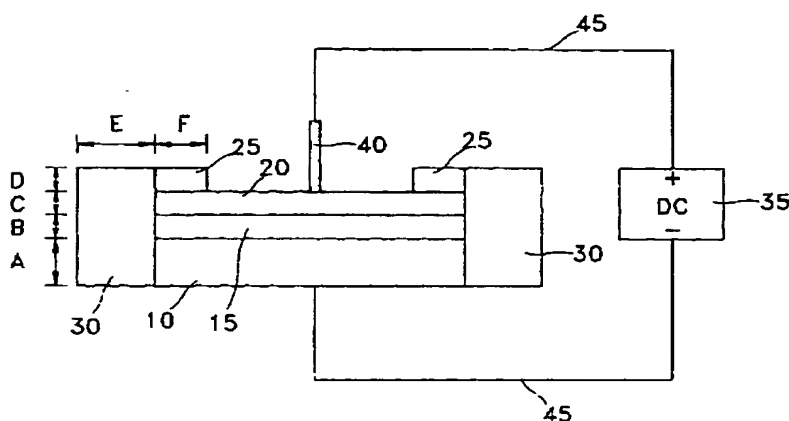
PARK, JAE GEUN

(30) Priority:

(54) Title of Invention

COPPER DECORATION APPARATUS AND METHOD THEREOF

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A copper decoration apparatus and method thereof are provided to be capable of observing the surface topology of defects of an oxide film using FIB(Focus Ion Beam) and TEM(Transmission Electron Microscopy), by omitting the process of patterning a gate in a capacitor necessary in a conventional evaluation method and discriminating defective portions in the oxide film on a wafer.

CONSTITUTION: A copper decorating method includes the following steps. A dummy wafer is first mounted on a wafer mounting section(15) within a copper decoration apparatus. An electroplating material is then injected into the decoration apparatus on which the dummy wafer is mounted. After a given time, the dummy wafer is detached. Then, a target wafer in which an oxide quality to be evaluated is formed is mounted on a wafer mounting section on which the dummy wafer is mounted. Next, a voltage is applied from

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. H01L 21/66 (11) 등록번호 10-0189994  
(24) 등록일자 1999년01월19일

(21) 출원번호 10-1995-0052723 (65) 공개번호 특1997-0053236

(22) 출원일자 1995년12월20일 (43) 공개일자 1997년07월31일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지  
(72) 발명자 박재근  
경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성 1차 아파트 2동 108호  
이근섭  
경기도 수원시 장안구 송죽동 108-15 입지주택 가동 402호  
정재경  
경기도 수원시 팔달구 매탄4동 한국 2차 아파트 118동 603호  
허태열  
경기도 수원시 팔달구 신동 152-1 해성빌라 A-201호  
(74) 대리인 권석홍, 노민식, 이영필

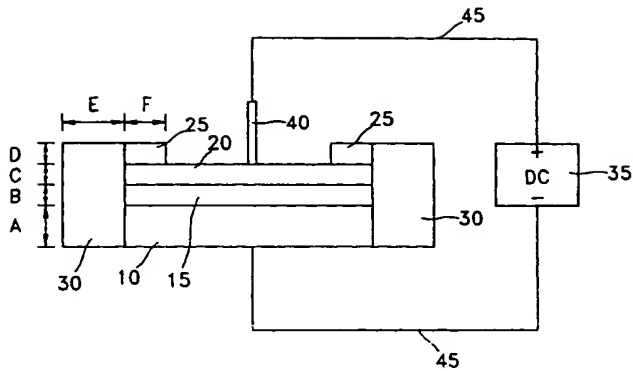
심사관 : 신창우

(54) 동 데코레이션 장치 및 동 데코레이팅 방법

요약

동(Cu) 데코레이션 장치와 동 데코레이팅 방법에 관하여 개시한다. 이는 동(Cu) 데코레이션 장치 내의 웨이퍼 장착부에 더미 웨이퍼를 장착하는 제1 단계와, 더미 웨이퍼가 장착된 데코레이션 장치 내에 전해 물질을 주입하는 제2 단계와, 전해 물질을 주입하고 일정 시간이 경과한 후, 더미 웨이퍼를 탈착하는 제3 단계와, 더미 웨이퍼가 장착되었던 웨이퍼 장착부에 평가 대상 산화막질이 형성되어 있는 목적 웨이퍼를 장착하는 제4 단계, 및 상부 플레이트와 하부 플레이트에 외부 전압을 인가하는 제5 단계를 포함하여 진행하는 것을 특징으로 한다. 이로써, 종래의 평가 방법에서 필요한 커패시터의 게이트를 패터닝하는 공정을 생략할 수 있고, 산화막의 결함 부위를 웨이퍼 상에서 구별해낼 수 있음으로써 FIB 와 TEM을 이용하여 산화막 결함의 표면 지형을 관찰할 수 있는 효과가 있다. 더불어 가시적으로 산화막 결함 밀도를 계산할 수 있으므로 공정 진행 중 모니터링할 수 있는 가능성을 제공하는 효과도 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

동(Cu) 데코레이션 장치 및 동 데코레이팅 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 일 실시예인 산화막이 형성된 웨이퍼 상부에 동(Cu)을 데코레이팅하는 장치의 단면도이다.

제2도는 상기 동(Cu) 데코레이션 장치 중 상부 플레이트의 평면도이다.

제3도는 본 발명의 제2 목적인 웨이퍼 상부에 형성된 산화막 결함부 상에 동(Cu)을 데코레이팅하는 방법의 순서도이다.

제4도는 본 발명이 제공하는 장치와 방법을 이용하여 동(Cu)을 데코레이팅 함으로써, 웨이퍼 상부에 형성된 산화막질을 평가하는 방법의 개략적인 순서도이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 제조 공정 중, 웨이퍼 상부에 형성된 산화막질을 평가하기 위해서, 특히 동(Cu) 데코레이션 장치와 상기 장치를 이용하여 동(Cu)을 데코레이팅하는 방법에 관한 것이다.

종래에는 반도체 제조 공정 중, 웨이퍼 상에 형성한 산화막질은 동일 웨이퍼의 일부분에 형성한 소자, 예컨대 MOS 커패시터를 이용하여 평가한다. 이때, 상기 산화막질의 평가는 상기 커패시터에서  $10\mu A$  이하의 누설 전류에 대한 산화막의 항복 전압을 측정함으로 이루어진다.

그러나, 전술한 종래의 산화막질의 평가 방법은 산화막의 항복 전압을 측정하기 위해서 알루미늄(Al) 또는 폴리실리콘을 이용한 게이트를 별도로 패터닝하여야 하는 번거로움이 있다. 또한, 이 방법은 산화막의 적층도를 상대적으로 비교할 수 있으나, 산화막의 적층도가 떨어지면 산화막의 결함에 대한 표면 지형(Morphology) 분석을 할 수 없는 단점이 있다.

본 발명은 전술한 종래의 산화막질을 평가하는 방법이 갖는 문제점을 해결하기 위하여, 웨이퍼에 형성된 산화막 결함부에 동(Cu)을 데코레이팅하는 장치를 제공함에 제1 목적이 있으며, 상기 제1 목적에 의해 제공된 장치를 이용한 동 데코레이팅 방법을 제공함에 제2 목적이 있다. 이러한 상기 본 발명의 제1 목적에 의해 제공된 장치를 이용하고 제2 목적에 의해 제공된 방법으로 웨이퍼 상부의 소정 영역에 동(Cu)을 데코레이팅 함으로써, 웨이퍼 상부에 형성된 산화막질을 평가할 수 있다.

상기 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위하여, 동(Cu) 데코레이션 장치에 있어서, 동(Cu)으로 이루어진 하부 플레이트, 상기 하부 플레이트 상에 웨이퍼를 장착할 수 있도록 소정 간격을 두고 이격되어 설치되며 미세한 구멍이 복수개가 형성되고 그 상부에 전해 물질이 채워지는 동(Cu)으로 이루어진 상부 플레이트, 상기 결과물 장치의 상부를 고정시키기 위해 상기 상부 플레이트 상의 양 끝에 설치된 캠핑부, 상기 결과물 장치 전체를 지지하기 위해 상기 하부 플레이트, 상부 플레이트 및 캠핑부의 양 측벽 상에 설치된 주 몸체부 및 상기 결과물 장치에 전압을 인가하기 위하여 상기 하부 플레이트의 하부면과 상기 상부 플레이트의 상부면 각각에 접속된 접속 단자를 구비하는 것을 특징으로 하는 동(Cu) 데코레이션 장치를 제공한다.

이때, 상기 전해 물질은 메탄올을 이용하는 것이 바람직하다.

상기 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위하여, 웨이퍼 상에 형성된 산화막 결함부에 동(Cu)을 데코레이팅하는 방법에 있어서, 상기 본 발명의 제1의 목적을 달성하기 위하여 제공되는 동(Cu) 데코레이션 장치 내에 구비된 웨이퍼 장착부에 더미 웨이퍼를 장착하는 제1 단계, 상기 더미 웨이퍼가 장착된 데코레이션 장치 내에 전해 물질을 주입하는 제2 단계, 상기 전해 물질을 주입하고 일정 시간이 경과한 후, 상기 더미 웨이퍼를 탈착하는 제3 단계, 상기 더미 웨이퍼가 장착되었던 웨이퍼 장착부에 평가 대상 산화막질이 형성되어 있는 목적 웨이퍼를 장착하는 제4 단계 및 상기 상부 플레이트와 하부 플레이트에 외부 전압을 인가하는 제5 단계를 포함하여 진행하는 것을 특징으로 하는 동(Cu) 데코레이팅 방법을 제공한다.

이때, 상기 제3 단계의 더미 웨이퍼는 상기 전해 물질을 주입한 후 동(Cu)이 동이온( $Cu^{2+}$ )으로 이온화하는데 충분한 시간이 경과한 후에 탈착하는 것이 바람직하다. 한편, 상기 전해 물질은 메탄올을 이용할 수 있다.

웨이퍼 상부에 형성된 산화막질의 평가는 상기 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위하여 제공되는 동(Cu) 데코레이션 장치를 이용하고, 상기 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위하여 제공되는 동(Cu) 데코레이팅 방법을 이용하여 상기 웨이퍼 상부의 산화막 결함부 상에 동(Cu)을 데코레이팅하는 단계와, 상기 동(Cu)이 데코레이팅된 웨이퍼를 상기 동(Cu) 데코레이션 장치로부터 탈착한 후, 결과물 웨이퍼 상에 동(Cu)이 데코레이팅된 상태를 관찰하는 단계와, 상기 동(Cu)이 데코레이팅된 산화막 결함부를 FIB(Focus Ion Beam)를 이용하여 격리하는 단계, 및 상기 FIB를 이용하여 제작한 TEM 박막으로 상기 산화막 결함부 상에 데코레이팅된 동을 관찰하여 산화막질을 평가하는 단계를 포함하여 진행함으로써 웨이퍼 상부에 형성된 산화막질을 평가할 수 있다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기로 한다.

첨부 도면 제1도는 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 일 실시예인 산화막이 형성된 웨이퍼 상부에 동(Cu)을 데코레이팅하는 장치의 단면도이다.

이는 하부 플레이트(10), 웨이퍼 장착부(15), 상부 플레이트(20), 캠핑부(25), 주 몸체부(30), 전기 접속 단자(40 및 45)로 구성된다. 이때, 도면 부호 A'', B, C 및 D는 상기 하부 플레이트(10), 웨이퍼 장착부(15), 상부 플레이트(20) 및 캠핑부(25) 각각의 두께를 표현하며, E 및 F는 상기 주 몸체부(30) 및 캠핑부(25) 각각의 폭을 표현한다.

상기 하부 플레이트(10) 상에 웨이퍼를 장착할 수 있도록 상기 간격(B)을 두고 이격되어 상부 플레이트(20)를 설치한다. 이때, 상기 하부 플레이트(10)와 상부 플레이트(20)는 동(Cu)을 이용하여 형성한다.

상기 웨이퍼 장착부(15)에 웨이퍼를 장착하고 데코레이팅할 때, 데코레이팅 장치의 상부를 고정시키기 위해 캠핑부(25)를 상기 상부 플레이트(20) 상의 양 끝에 설치하고, 상기 결과물 장치 전체를 지지하기 위해 주 몸체부(30)를 상기 하부 플레이트(10), 상부 플레이트(20) 및 캠핑부(25)의 양 측벽 상에 설치한다. 이때, 상기 캠핑부(25)와 주 몸체부(30)는 테플론(Teflon)을 이용하여 형성한다.

상기 결과물 장치에 외부 전압 공급원(35)으로부터 전압을 인가하기 위하여 상기 하부 플레이트(10)의 하부면과 상부 플레이트(20)의 상부면 각각에 접속된 접속 단자(40 및 45)를 구비할 수 있다.

첨부 도면 제2도는 상기 동(Cu) 데코레이션 장치 중 상부 플레이트의 평면도이다.

이는 복수개의 구멍(17)이 평면상에 산재되어 형성되어 있다. 이때, 도면 부호 G 및 H는 상기 상부 플레이트(15) 및 구멍(17) 각각의 직경을 표현한다. 한편, 상기 상부 플레이트(20) 상에 형성된 복수개의 구멍(17)의 직경(H)이 균일함을 요하지 않지만, 상기 장치 내에서 동이온( $Cu_+$ )을 보다 효과적으로 생성하기 위해서는 그 직경이 작으면서, 개수는 많음이 바람직하다.

첨부 도면 제3도는 본 발명의 제2 목적인 웨이퍼 상부에 형성된 산화막 결함부 상에 동(Cu)을 데코레이팅하는 방법의 순서도이다. 이하 설명에서 참조 부호는 제1도를 참조하여 기재한다.

이는 상기 제1도에 도시한 동(Cu) 데코레이션 장치 내에 구비된 웨이퍼 장착부(15)에 더미 웨이퍼(도시되지 아니함)를 장착하는 단계, 상기 더미 웨이퍼(도시되지 아니함)가 장착된 데코레이션 장치 내에 전해 물질(도시되지 아니함)을 주입하는 단계, 상기 전해 물질(도시되지 아니함)을 주입하고 일정 시간이 경과한 후, 상기 더미 웨이퍼(도시되지 아니함)를 평가 대상 산화막질이 형성된 웨이퍼(도시되지 아니함)로 교체하는 단계 및 상기 상부 플레이트(20)와 하부 플레이트(10)에 외부 전압을 인가하는 단계를 진행함으로써 웨이퍼(도시되지 아니함)에 동(Cu)을 데코레이팅한다.

한편, 상기 데코레이팅 장치 및 방법에서 이용하는 더미 웨이퍼는 전해 물질을 주입한 후, 일정 시간이 경과하기를 기다리는 이유는 동(Cu)이 동이온( $Cu_+$ )으로 이온화하는데 충분한 시간을 확보하기 위함이다. 그리고 상기 전해 물질로는, 예컨대 메탄올을 이용할 수 있다.

첨부 도면 제4도는 본 발명에서 제공하는 장치와 방법을 이용하여 동(Cu)을 데코레이팅 함으로써, 웨이퍼 상부에 형성된 산화막질을 평가하는 방법의 순서도이다.

이는 상기 동(Cu) 데코레이션 장치와 상기 동(Cu) 데코레이팅 방법을 이용하여 웨이퍼 상부의 산화막 결함부 상에 동(Cu)을 데코레이팅하는 단계, 상기 동(Cu)이 데코레이팅된 웨이퍼를 데코레이션 장치로부터 탈착한 후, 결과물 웨이퍼 상부에 동(Cu)이 데코레이팅된 상태를 관찰하는 단계, 상기 동(Cu)이 데코레이팅된 산화막 결함부를 FIB(Focus Ion Beam)를 이용하여 격리하는 단계, 및 상기 FIB를 이용하여 제작한 TEM 박막으로 상기 산화막 결함부 상에 데코레이팅된 동(Cu)을 관찰하는 단계를 진행함으로써 웨이퍼 상부에 형성된 산화막질을 평가한다.

상기한 바와 같이 본 발명에 의한 동(Cu) 데코레이션 장치 및 그 장치를 이용하여 산화막 결함부 상에 동을 데코레이팅하는 방법을 이용하게 되면, 웨이퍼 상부의 소정 영역에 형성된 산화막질에 대한 평가를 위해서 진행되는 커패시터의 게이트를 패터닝하는 종래의 공정을 생략할 수 있고, 산화막의 결함 부위를 웨이퍼 상에서 쉽게 구별해낼 수 있음으로써 FIB와 TEM(Transmission Electron Microscopy)을 이용하여 산화막 결함의 표면 지형을 관찰할 수 있는 효과가 있다. 더불러 가시적으로 산화막 결함 밀도를 계산할 수 있으므로 공정 진행 중에도 산화막에 대한 결함여부를 모니터링할 수도 있는 장점을 가진다.

본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 많은 변형이 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 실시 가능함은 명백하다.

#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 동(Cu) 데코레이션 장치에 있어서, 동(Cu)으로 이루어진 하부 플레이트, 상기 하부 플레이트 상에 웨이퍼를 장착할 수 있도록 소정 간격을 두고 이격되어 설치되며, 미세한 구멍이 복수개가 형성되고 그 상부에 전해 물질이 채워지는 동(Cu)으로 이루어진 상부 플레이트, 상기 결과물 장치의 상부를 고정시키기 위해 상기 상부 플레이트 상의 양 끝에 설치된 캡핑부, 상기 결과물 장치 전체를 지지하기 위해 상기 하부 플레이트, 상부 플레이트 및 캡핑부의 양 측벽 상에 설치된 주 몸체부 및 상기 결과물 장치에 전압을 인가하기 위하여 상기 하부 플레이트의 하부면과 상기 상부 플레이트의 상부면 각각에 접속된 접속 단자를 구비하는 것을 특징으로 하는 동(Cu) 데코레이션 장치.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 전해 물질은 메탄올을 이용하는 것을 특징으로 하는 동(Cu) 데코레이팅 방법.

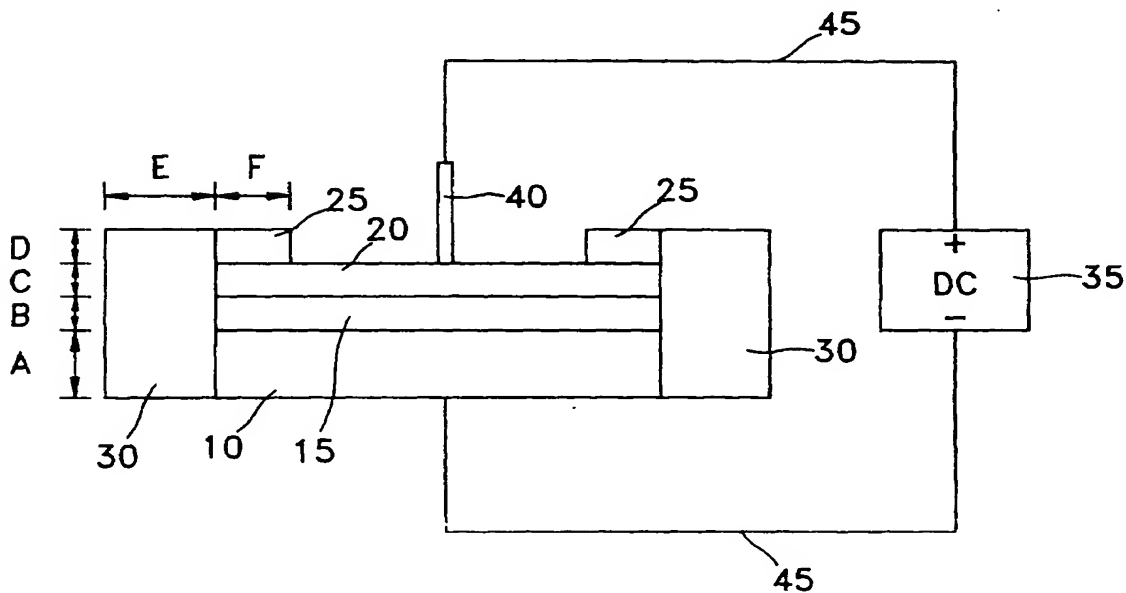
청구항 3. 웨이퍼 상부에 동(Cu)을 데코레이팅하는 방법에 있어서, 동(Cu)으로 이루어진 하부 플레이트와, 상기 하부 플레이트 상에 웨이퍼를 장착할 수 있도록 소정 간격을 두고 이격되어 설치되며, 미세한 구멍이 복수개가 형성되고 그 상부에 전해 물질이 채워지는 동(Cu)으로 이루어진 상부 플레이트와, 상기 결과물 장치의 상부를 고정시키기 위해 상기 상부 플레이트 상의 양 끝에 설치된 캠핑부와, 상기 결과물 장치 전체를 지지하기 위해 상기 하부 플레이트, 상부 플레이트 및 캠핑부의 양 측벽 상에 설치된 주 몸체부 및 상기 결과물 장치에 전압을 인가하기 위하여 상기 하부 플레이트의 하부면과 상기 상부 플레이트의 상부면 각각에 접속된 접속 단자를 포함하여 구비하는 동(Cu) 데코레이션 장치 내의 웨이퍼 장착부에 더미 웨이퍼를 장착하는 제1 단계, 상기 더미 웨이퍼가 장착된 데코레이션 장치 내에 전해 물질을 주입하는 제2 단계, 상기 전해 물질을 주입하고 일정 시간이 경과한 후, 상기 더미 웨이퍼를 탈착하는 제3 단계, 상기 더미 웨이퍼가 장착되었던 웨이퍼 장착부에 평가 대상 산화막질이 형성되어 있는 목적 웨이퍼를 장착하는 제4 단계 및 상기 상부 플레이트와 하부 플레이트에 외부 전압을 인가하는 제5 단계를 포함하여 진행하는 것을 특징으로 하는 동(Cu) 데코레이팅 방법.

청구항 4. 제3항에 있어서, 상기 제3 단계의 더미 웨이퍼는 상기 전해 물질을 주입한 후 동(Cu)이 동이온( $Cu^{2+}$ )으로 이온화하는데 충분한 시간이 경과한 후에 탈착하는 것을 특징으로 하는 동(Cu) 데코레이팅 방법.

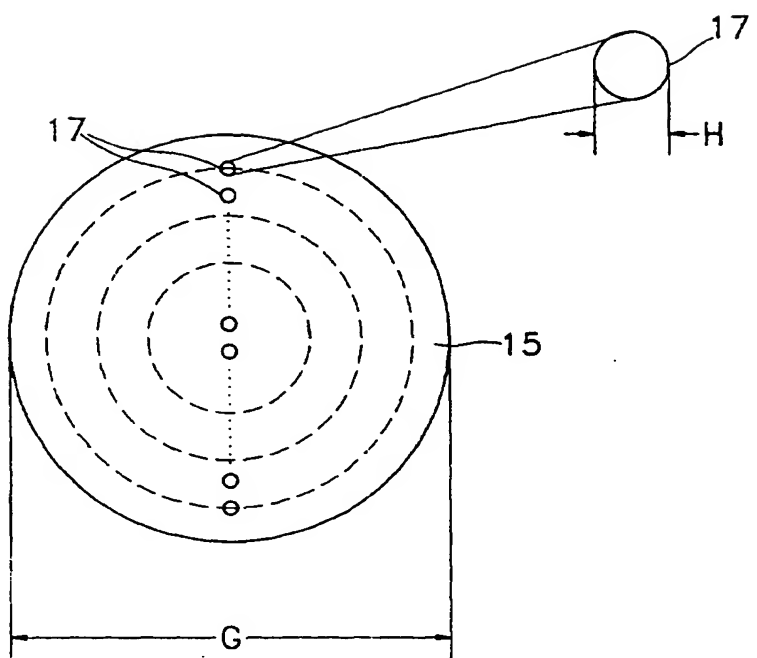
청구항 5. 제3항에 있어서, 상기 전해 물질은 메탄올을 이용하는 것을 특징으로 하는 동(Cu) 데코레이팅 방법.

도면

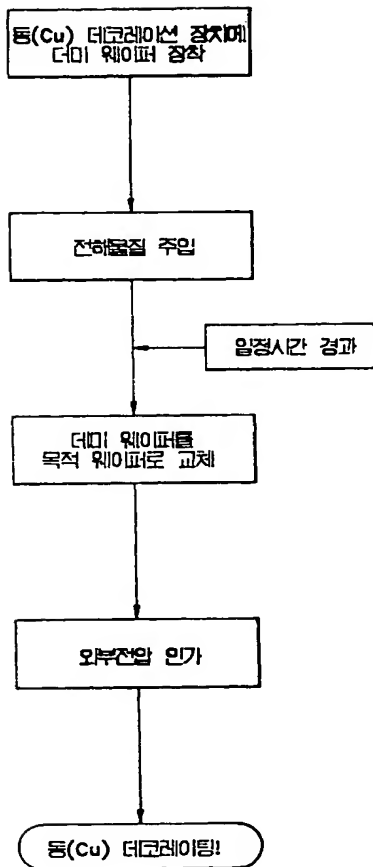
도면1



도면2



도면3



도면4



